



## ANÁLISES ORGANOLÉPTICAS, FÍSICO-QUÍMICA E MICROBIOLÓGICAS DOS MÉIS CONSUMIDO NO MUNICÍPIO DE ANÁPOLIS-GO

### ORGANOLEPTIC, PHYSICAL-CHEMICAL AND MICROBIOLOGICAL ANALYSIS OF HONEY CONSUMED IN THE MUNICIPALITY OF ANÁPOLIS-GO

Thiago Fernando Silva Barbosa<sup>1</sup>, Samuel Kesley Cardoso da Silva<sup>2</sup> & Janaina Andrea Moscatto<sup>3</sup>

<sup>1</sup>Graduando do Curso de Farmácia do Centro Universitário de Anápolis – thiagojr12@hotmail.com;

<sup>2</sup>Graduando do Curso de Farmácia do Centro Universitário de Anápolis – samuelkesley@hotmail.com;

<sup>3</sup>Graduada em Farmácia e Bioquímica, Professora Mestre em Ciências de Alimentos – jamoscatto@gmail.com.

#### Info

Recebido: 10/2020

Publicado: 03/2021

DOI: 10.37951/2358-260X.2021v8i1.4823

ISSN: 2358-260X

#### Palavras-Chave

Controle de qualidade, produto natural, mel e adulteração.

#### Keywords:

Quality control, natural product, honey and adulteration

#### Resumo

O mel é um líquido viscoso e açucarado produzido pelas abelhas melíferas, produto alimentício produzido a partir do néctar recolhido das flores e pode também ser produzido a partir das secreções procedentes de partes vivas das plantas ou de excreções de insetos sugadores de plantas que ficam sobre as partes vivas, que as abelhas recolhem, transformam, combinam com substâncias específicas próprias, armazenam e deixam madurar nos favos da colmeia. Assim o mel por possuir antioxidantes contribui para a saúde dos indivíduos. O estudo relata as análises comparativas realizadas entre a composição físico-química e microbiológicas de amostras de mel de abelhas, produzido e comercializado no município de

Anápolis. As amostras analisadas apresentaram diferença significativa em alguns parâmetros avaliados, destacando-se a umidade, açúcares redutores e pH.

#### Abstract

Honey is a viscous and sugary liquid produced by honey bees, a food product produced from the nectar collected from flowers and can also be produced from secretions from living parts of plants or from excretions of plant-sucking insects on the living parts, which the bees collect, transform, combine with specific substances of their own, store and let mature in the combs of the hive. Thus, honey because it has antioxidants contributes to the health of individuals. The study reports the comparative analyzes carried out between the physical-chemical and microbiological composition of samples of honey from bees, produced and marketed in the municipality of Anápolis. The analyzed samples showed significant difference in some evaluated parameters, highlighting the humidity, reducing sugars and ph.

#### INTRODUÇÃO

O mel é definido como um alimento proveniente de abelhas melíferas as quais podem utilizar o néctar das flores (mel de flores) ou secreções procedentes das partes vivas das plantas e excreções de insetos sugadores de plantas que ficam sobre as partes vivas destas, que as abelhas recolhem, transformam combinam com substâncias específicas próprias,

onde são armazenados e maturados nos favos da colmeia (mel de melato). O mel pode ser classificado a partir da forma de extração do favo, podendo ser um mel escorrido, prensado ou centrifugado, bem como seu estado de apresentação podendo ser um mel líquido, cristalizado ou semi-cristalizado, mel em favos, mel com pedaços de favo e mel filtrado (BRASIL, 2000).

O Brasil apresenta uma variedade de espécies de abelhas nativas potencialmente produtivas, pois estão aptas às condições climáticas e florísticas, o mel destas apresenta uma alta procura no mercado, mesmo tendo um valor em reais mais elevado que o mel de *Apis mellifera* (CARVALHO et. al., 2005).

As características físico-químicas, aroma e sabor do mel são únicas, sendo influenciadas conforme espécie da abelha e florada consumida, apresentando um mercado de grandes oportunidades devido o valor agregado ao produto (VENTURIERI, 2008).

O mel possui alto valor nutritivo, é composto por vitaminas, ácidos e sais minerais. Além disso, apresenta as seguintes propriedades: antibacteriana, anti-inflamatória, depurativa, laxante, regenerativo de tecidos, entre outras (Lengler, 2008).

Existe no Brasil uma legislação específica para mel, a qual estabelece parâmetros de controle de qualidade para o produto, com indicação das análises e métodos a serem empregados (BRASIL, 2000).

O presente trabalho teve como objetivo realizar análises físico-químicas e microbiológicas de méis, produzidos e comercializados no município de Anápolis, estado de Goiás, a fim de verificar e avaliar a qualidade, de acordo com o que preconiza o Ministério da Agricultura e Abastecimento.

## MATERIAIS E MÉTODOS

Foram realizadas análises organolépticas (cor, sabor, aroma e consistência), análises físico-químicas (glicídios redutores em glicose, glicídios não redutores em sacarose, umidade, teor de cinzas, determinação de pH, acidez, hidroximetilfurfural (reação de Fiehe) e sólidos insolúveis em água e índice de formol), análises microbiológicas (Contagem total de bolores e leveduras em placas e teste para coliforme totais), segundo as técnicas descritas pelo LANARA (LABORATÓRIO NACIONAL DE REFERÊNCIA ANIMAL, 1981) e MMA (MANUAL DE MICROBIOLOGIA DE ALIMENTOS, 1997) os dados obtidos foram comparados com o que preconiza o Ministério da Agricultura e do Abastecimento (BRASIL, 2000).

As análises dos méis foram realizadas no Laboratório de Tecnologia de Alimentos do Centro Universitário de Anápolis / UNIEVANGELICA, Campus de Anápolis - GO. Para as análises, todas as amostras de mel se apresentaram fluidas, bastando homogeneizá-las bem.

Coletou-se e analisaram-se 4 (quatro) amostras de méis, de diferentes marcas, coletadas aleatoriamente em supermercados da região do município de Anápolis. Nesse trabalho foi garantido o anonimato das marcas e dos produtores dos méis de acordo com os preceitos éticos da Resolução 196/96.

### **Análises organolépticas**

As análises organolépticas foram realizadas de acordo com o Ministério da Agricultura e do Abastecimento (BRASIL, 2000), que preconiza as seguintes características sensoriais para o mel:

1. - Cor - é variável de quase incolor a pardo-escura.
2. - Sabor e aroma - deve ter sabor e aroma característicos de acordo com a sua origem.
3. - Consistência - variável de acordo com o estado físico em que o mel se apresenta.

### **Análises físico-químicas**

Os procedimentos analíticos foram realizados de acordo às diretrizes e metodologias recomendadas pelo ministério da Agricultura e do Abastecimento, através da Instrução Normativa nº 11, de 20 de outubro de 2000.

#### **Hidroximetilfurfural:**

A determinação do hidroximetilfurfural utilizada foi a quantidade, na qual, em meio ácido o ácido barbitúrico condensa-se com o HMF formando um composto de coloração vermelha (Lanara, 1981).

#### **Sólidos Insolúveis em Água:**

O teor de sólidos insolúveis em água do mel foi determinado por gravimetria (CAC 1990).

### **Açúcares Redutores:**

Os açúcares redutores foram determinados de acordo com Lanara (1981). Esse método conhecido como Lane e Eynon, baseia-se na redução de volume conhecido de reagente de cobre alcalino (Fehling) a óxido cuproso. O ponto final é indicado pelo azul de metileno que é reduzido a sua forma leuco por um pequeno excesso do açúcar redutor (Lanara, 1981).

#### **Sacarose Aparente:**

Como os grupos redutores aldeído e cetona não se encontram livres na sacarose, efetuou-se uma hidrólise ácida, tendo como resultado duas moléculas de açúcares redutores, uma de glicose e uma de frutose, que foram determinadas quantitativamente pelo método Lane e Eynon descrito em Lanara 1981.

#### **Cinzas:**

A quantidade de cinzas nos méis foi determinada através da incineração das amostras em mufla aquecida a 600°C (CAC, 1991).

#### **Acidez Livre:**

A metodologia utilizada foi baseada numa titulação simples do mel com solução de NaOH a 0,05 Mol/L até atingir pH de 8,5 (Lanara, 1981).

#### **Umidade:**

A umidade do mel foi determinada de acordo com a metodologia da AOAC (1997). O princípio deste método consiste na determinação do índice de refração do mel a 20 °C, que é

convertido para umidade através da tabela de referência de Chataway.

#### **Índice de Formol:**

O índice de formol representa predominantemente, os compostos aminados, permitindo assim avaliar o conteúdo em peptídeos, proteína e aminoácidos. Esta análise é importante indicador de adulteração (Lanara, 1981).

#### **pH:**

Foi determinado segundo o método eletrônico (Lanara, 1981).

#### **Análises Microbiológicas:**

Foram analisados coliformes totais, número mais provável (nmp), bolores e leveduras (plaqueamento em superfície usando o ágar batata dextrose acidificado) utilizando as

metodologia descrita no Manual de Microbiologia de Alimentos, 1997.

#### **RESULTADOS E DISCUSSÃO**

As análises organolépticas dos méis analisados estão de acordo com o Ministério da Agricultura e do Abastecimento (BRASIL, 2000). Além dessas análises, os rótulos também foram avaliados, de acordo com o Regulamento Técnico MERCOSUL (BRASIL, 2004) para rotulagem de alimentos embalados. Segundo este regulamento a rotulagem deve apresentar, obrigatoriamente a denominação de venda do alimento, lista de ingredientes, conteúdos líquidos, identificação da origem, nome ou razão social e endereço do importador, no caso de alimentos importados, identificação do lote, prazo de validade e instruções sobre o preparo e uso do alimento, quando necessário.

**Tabela 1-** Análises organolépticas.

<b>AMOSTRAS</b>	<b>COR</b>	<b>ODOR</b>	<b>ASPECTO</b>
<b>01</b>	Caramelo	Inodoro	Característico
<b>02</b>	Amarelo Escuro	Inodoro	Característico
<b>03</b>	Amarelo Escuro	Inodoro	Característico
<b>04</b>	Caramelo	Inodoro	Característico
<b>PADRÃO</b>	Amarelo escuro ou Caramelo	Inodoro	Característico

Conforme Tabela 2, das quatro amostras analisadas, uma apresentou teor máximo de HMF. O HMF é utilizado como indicador de qualidade, uma vez que tem origem na degradação de enzimas presentes nos méis e apenas uma pequena quantidade de enzima é encontrada em méis maduros. Pequenas

quantidades de HMF são encontradas em méis recém-colhidos, mas valores mais significativos podem indicar alterações importantes provocadas por armazenamento prolongado em temperatura ambiente alta e/ou superaquecimento ou adulterações provocadas por adição de açúcar invertido.

Embora alguns autores reportem aumentos no teor de HMF com o tempo de estocagem, relata o aumento de HMF em méis armazenados durante 450 d, com valor máximo de 3,5 mg/kg. (DURAN et al., 1996)

Todas as amostras foram aprovadas, no que diz respeito a acidez, apresentando valores menores que 50 m.e.q./Kg. Os ácidos presentes no mel podem indicar as condições de armazenamento e o processo de fermentação. A acidez é um importante componente do mel que contribui para sua estabilidade, frente ao desenvolvimento de microrganismo. Os ácidos contidos no mel contribuem para sua resistência a vários organismos e apresentam-se em pequena quantidade (<0,5%), porém influência sobre o sabor do mel (ROOT, 1985).

Uma amostra apresentou valor superior de 72g/100g de glicídios redutores em glicose, estando fora dos padrões de identidade e qualidade, o mel é uma solução concentrada de dois monossacarídeos: D-frutose e D glicose. Esses compostos são extremamente importantes para o estabelecimento de uma série de características do mel, sendo a glicose responsável pela granulação do mel (BRASIL, 2000).

Três das Amostras apresentaram teores de sacarose inferiores ao máximo permitido, que é de 60,0g/100g encontraram em méis de flores silvestres produzidos por *Apis mellifera*, o teor elevado desse açúcar significa na maioria das vezes uma colheita prematura do mel, isto é, um produto em que a sacarose ainda não foi

totalmente transformada em glicose e frutose pela ação da invertase. (Komatsu et al. 1996).

Todas as amostra apresentou umidade abaixo do esperado que é de 20%. A umidade é o segundo componente em quantidade na composição do mel (15 a 20%). Pode ser influenciada pela origem botânica da planta, por condições climáticas e geográficas ou pela colheita do mel antes da sua completa maturidade. A umidade é uma das características mais importantes, por influenciar na sua viscosidade, peso específico, maturidade, cristalização, sabor, conservação.

Normalmente, quando o mel se encontra maduro tem menos de 18,5% de umidade, e se for acima desse valor, maior será o risco de fermentação a água presente no mel apresenta forte interação com as moléculas dos açúcares, deixando poucas moléculas de água disponíveis para os microrganismos (VERÍSSIMO, 1987).

Quanto às cinzas, três amostras apresentaram um teor superior ao permitido, que é de 0,6/100g. O teor de minerais no mel é descrito como cinzas ou resíduo mineral. É considerada uma análise importante na avaliação da qualidade e origem do produto, os minerais influência diretamente na coloração do mel, estando presentes em maior concentração nos méis escuros, em comparação com os claros também já foram identificados no mel inúmeros elementos químicos, os trabalhos sobre minerais no mel demonstraram níveis bastante variáveis em função da origem botânica e solo (SODRÉ, 2000).

Todas as amostras foram reprovadas, no que diz respeito a análise de sólidos insolúveis em água, apresentando valores superiores a 0,1g/100g. O teor de sólidos insolúveis em água em méis é considerado no controle de qualidade como um índice de pureza (Melo 2002).

As amostras deram valores de pH acima do esperado, sendo que o valor de referência é de até 3,3% a análise de pH não é obrigatória para avaliação da qualidade do mel, mas é um

parâmetro auxiliar para avaliação da acidez total. Na presente pesquisa, todas as amostras analisadas apresentaram pH alcalino (Araújo et al. 2006).

Os valores encontrados para o índice de formol das 4 amostras de méis analisados ficou variado entre 2 a 8 ml, o índice de formol pode ser utilizado como indicador da autenticidade do mel, podendo informar adulteração com produtos artificiais (Araújo et al. 2006).

**Tabela 2** – Média dos parâmetros físico-químicos das amostras de méis analisadas da Cidade de Anápolis-GO.

Amostras	HMF	Acidez	GRG (%)	GNRG (%)	Umidade (%)	Cinzas (%)	Sólidos Insolúveis (%)	PH	Formol
<b>01</b>	N	47,13	70,2 %	75%	17,35%	1,96%	0,52%	4,34	2 ml
<b>02</b>	P	49,07	68,7%	71%	30%	0,3%	1,4%	4,19	8 ml
<b>03</b>	N	49,05	63,3%	62,2%	16,5%	2,6%	1,3%	4,0	2 ml
<b>04</b>	N	43,13	109,3%	30%	9,55%	5,72%	0,73%	3,98	8 ml
<b>Padrão</b>	<b>N</b>	<b>50,0%</b>	<b>72,0%</b>	<b>60,0%</b>	<b>20,0%</b>	<b>0,6%</b>	<b>0,1%</b>	<b>3,3</b>	<b>4,5 ml</b>

GRG = Glicídios redutores em glicose; GNRG = Glicídios não redutores em Sacarose; HMF = Hidroximetilfurfural; N = Negativo; P = Positivo; ND = Não detectável pelo método aplicado.

Conforme Tabela 3 - Observa-se que em todas as amostras analisadas não foi detectada a presença de microrganismos do grupo coliforme, pela técnica do Número Mais Provável (NMP/g) em série de 3 tubos. Esses resultados sugerem uma observância às boas práticas de manipulação em relação ao mel, tendo, portanto condições adequadas de higiene ao longo do processamento do mel e que o produto possui qualidade higiênico-sanitária satisfatória, podendo ser considerado próprio para o consumo humano direto.

Para a contagem padrão de bolores e leveduras, verificou-se que apenas duas amostras propiciaram contagem determinante para o número de unidades formadoras de colônia (UFC.g-1) de bolores e leveduras, apresentando valores alto do máximo previsto na regulamentação brasileira para alimentos (BRASIL, 2001). O maior problema relacionado com a presença de bolores e leveduras é a fermentação, que resulta do consumo dos açúcares pelas leveduras, com produção de numerosos subprodutos que alteram o paladar e

o aroma do mel. Os fungos são trazidos pelas abelhas para a colmeia.

**Tabela 3** - Contagem padrão de bolores e leveduras (UFC.g-1), número mais provável de coliformes a 35° C (NMP.g-1), determinados em amostras de méis.

Amostras	Coliformes a 35° C (NMP.g-1)	Bol./Lev. (UFC.g-1)
<b>01</b>	<3,0	5,1 x10 <sup>3</sup>
<b>02</b>	<3,0	Ausente
<b>03</b>	<3,0	Ausente
<b>04</b>	<3,0	473,0 x 10 <sup>3</sup>
<b>Padrão</b>	<b>&lt;3,0</b>	<b>Ausência &lt;3,0</b>

## CONCLUSÃO

De acordo com as análises realizadas, os méis comercializados em supermercados de Anápolis, foram todos reprovados em pelo menos um dos itens, sendo a maioria no quesito teor de cinzas, sólidos insolúveis, ph e índice de formol o que pode indicar um mau armazenamento dos produtos que chegam à mesa do consumidor, foram reprovados, principalmente no teor de sólidos insolúveis que analisa o teste de qualidade do produto, levando em conta que a grande maioria dos produtores de mel do estado de Goiás tem laboratórios de forma caseira em fazendas da região, o nível de ph que é um parâmetro de avaliação da acidez total, mesmo não sendo obrigatório essa avaliação, teor de cinza que influencia diretamente na coloração do mel e também apresentou inúmeros elementos químicos nas análises feita. Com um índice de reprovação em maioria dos itens de méis avaliadas. Isto nos mostra que os produtores e comerciantes de produtos apícolas têm uma maior preocupação com o aumento da produção e comercialização, deixando de lado o controle

da qualidade e as boas práticas de fabricação durante a extração e o beneficiamento do mel, além do armazenamento indevido favorecer para a depreciação do mel em relação a alguns parâmetros analisados, contribuindo assim para redução da qualidade do produto comercializado.

## REFERÊNCIAS

- AOAC - Association of Official Analytical Chemists. Official methods of analysis of AOAC international. 16. ed. Maryland: AOAC, 1997. CAC - Codex Alimentarius Commission. Official methods of analysis. v.3, Supl.2, 1990. p.15-39.
- ARAÚJO, R. D; SILVA, R. H. D.; SOUZA, J. S. Avaliação da qualidade físico-química do mel comercializado na cidade de Crato, CE. **Revista de Biologia e Ciências da Terra**, Campina Grande, v. 6, n. 1, p. 51-55, jan./jul. 2006.
- BRASIL. Laboratório Nacional de Referência Animal. Métodos analíticos oficiais para controle de produtos de origem animal e seus ingredientes. II - Métodos físicos e químicos. Mel. Ministério da Agricultura. Brasília: v. 2, cap. 25, 1981. p.1-15.
- BRASIL. Ministério da Agricultura. Instrução Normativa nº. 11, de 20 de outubro de

2000. Regulamento técnico de identidade e qualidade do mel. Brasília: **Diário Oficial [da] União**, Seção 1, p.16-17, 2000.
- DURÁN, J.E.T.; Cortopassi-Laurino, M.; Issa, M.R.C.; Toledo, V.A.A.; Bastos, E.; Soares, A.E.E. Méis brasileiros: resultados de análises físico-químicas e palinológicas. In: Congresso Brasileiro de Apicultura, 11, Teresina, 1996. Resumos... Teresina: CBA, 1996. p 403- 429.
- Instituto Adolfo Lutz (São Paulo - Brasil). Métodos físico-químicos para análise de alimentos: normas analíticas do Instituto Adolfo Lutz. 4<sup>a</sup> ed. Brasília (DF): ANVISA; 2005.
- KOMATSU, S. S.; MARCHINI, L. C.; MORETI, A. C. C. Características físico-químicas de amostras de méis de flores silvestres, de eucalipto e de laranjeira. **Ciência e Tecnologia de Alimentos**, Campinas, v. 22, n. 2, p. 143-146, maio/ago. 2002.
- LANARA. Laboratório Nacional de Referência Animal. **Métodos Analíticos Oficiais para o controle de produtos de origem animal e seus ingredientes**; – Métodos físicos e químicos. Brasília, DF, 1981. cap. xxv, pag.1-15.
- MELO, Z. F. N. Características físico-química de méis de abelha (*Apis mellifera* L.) em diferentes condições de armazenamento. 2002. 71 f. Dissertação (Mestrado em Engenharia Agrícola) – UFC - Universidade Federal de Campina Grande, Campina Grande.
- ROOT, A. I. ABC y xyz de la apicultura: encyclopedia de LA CRIA científica y práctica de las abejas. Buenos Aires: Editorial Hemisfério Sur, 1985. 723 p.
- SILVA, C. L.; QUEIROZ, A. J. M.; FIGUEIREDO, R.M. F. Caracterização físico-química de méis produzidos no estado do Piauí para diferentes floradas. **Revista Brasileira de Engenharia Agrícola e Ambiental**, Campina Grande, v. 8, n. 2-3, p. 260-265, dez. 2004.
- SODRÉ, G. da S. Características físico-químicas e análises polínicas de amostras de méis de *Apis mellifera* L. 1758 (Hymenoptera: Apidae) da região litoral norte do Estado da Bahia. 2000. 83f. Dissertação (Mestrado em Entomologia) - Escola Superior de Agricultura “Luiz de Queiroz”, Universidade de São Paulo, Piracicaba.
- VERÍSSIMO, M. T. da L. Análise dos méis de Santa Catarina. Apicultura no Brasil, São Paulo, v.4, n.9, 1987, 39 p.
- VILHENA, F.; Almeida–Muradian, L. D. Manual de análise físico-química de mel. São Paulo: Apacame, 1999, 16 p.